

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-261412

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H04J 13/04
H04B 1/10

(21)Application number : 11-103047

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.1999

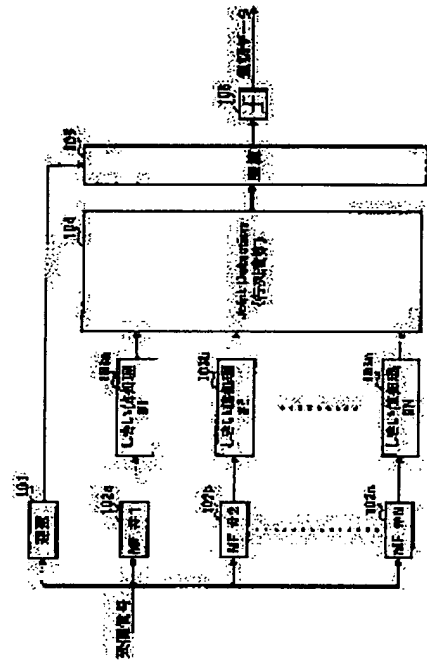
(72)Inventor : HAGA HIROTAKE
HIRAMATSU KATSUHIKO

(54) INTERFERENCE SIGNAL ELIMINATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an interference signal eliminating device that can extract demodulation data with high precision.

SOLUTION: Matching filters 102a-102n use a received signal to take correlation so as to extract a channel estimate value with respect to a user. Threshold processing sections 103a-103n apply threshold processing to estimate power obtained on the basis of the channel estimate value with respect to the user. A JD section 104 uses the channel estimate value that is processed on the basis of the threshold to conduct matrix operation. A multiplier section 105 multiplies a result of the matrix arithmetic operation with the received signal. An identification device 106 applies hard discrimination to the result of multiplication.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-261412

(P2000-261412A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース(参考)

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 2 2

H 0 4 B 1/10

H 0 4 B 1/10

L 5 K 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-103047

(22)出願日

平成11年3月6日(1999.3.6)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 芳賀 宏貴

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 平松 勝彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

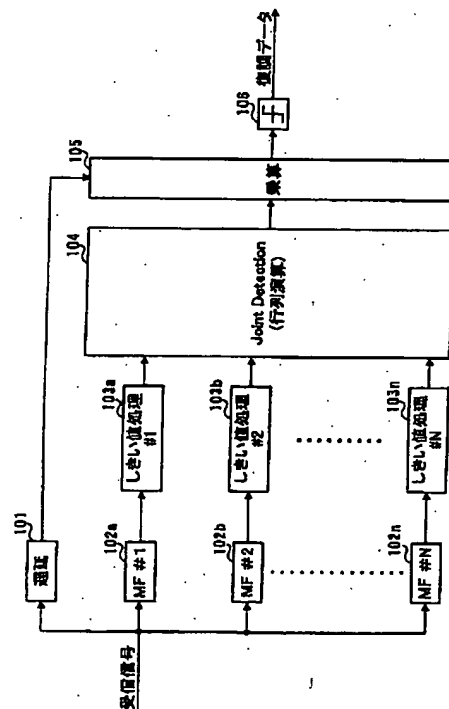
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 干渉信号除去装置

(57)【要約】

【課題】 高精度な復調データを取り出すことができる干渉信号除去装置を提供すること。

【解決手段】 整合フィルタ102a～整合フィルタ102nは、受信信号を用いて相関をとることにより、それぞれユーザ1～ユーザnに対するチャネル推定値を取り出す。しきい値処理部103a～しきい値処理部103nは、それぞれユーザ1～ユーザnに対するチャネル推定値に基づいて求められる推定値電力に対してしきい値処理を行う。JD部104は、しきい値処理されたチャネル推定値を用いて行列演算を行う。乗算部105は、行列演算結果と受信信号との乗算を行う。識別器106は、乗算結果に対して硬判定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のユーザからの受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算手段と、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定手段と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算手段と、を具備することを特徴とする干渉信号除去装置。

【請求項 2】 データの有無を示す識別信号を有する複数のユーザからの受信信号から前記識別信号を抽出する抽出手段と、前記受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算手段と、識別信号がデータ有りを示す場合に、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定手段と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算手段と、を具備することを特徴とする干渉信号除去装置。

【請求項 3】 しきい値判定手段は、しきい値未満の推定電力値に対応するチャンネル推定値を零にして、しきい値を超える推定電力値に対応するチャンネル推定値のみをジョイントディテクション演算部に送ることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の干渉信号除去装置。

【請求項 4】 マッチドフィルタ演算手段は、受信信号の遅延を考慮した所定の期間のみについてマッチドフィルタ演算を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の干渉信号除去装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の干渉信号除去装置を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 7】 複数のユーザからの受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算工程と、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定工程と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算工程と、を具備することを特徴とする干渉信号除去方法。

【請求項 8】 データの有無を示す識別信号を有する複数のユーザからの受信信号から前記識別信号を抽出する抽出工程と、前記受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算工程と、識別信号がデータ有りを示す場合に、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定工程と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算工程と、を具備す

ることを特徴とする干渉信号除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の通信装置に関し、特に、行列演算を用いて干渉を除去する干渉信号除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、マルチパスフェージングによる干渉、シンボル間干渉および多元接続干渉等の様々な干渉を除去して復調信号を取り出す方法として、ジョイント・ディテクション (Joint Detection; 以下「JD」という。)を用いた干渉信号除去方法がある。この JD については、“Zero Forcing and Minimum Mean-Square-Error Equalization for Multiuser Detection in Code-Division Multiple-Access Channels” (Klein A., Kahl G. K., Baier P. W., IEEE Trans. Vehicular Technology, vol. 45, pp. 276-287, 1996.) により、開示されている。

【0003】以下、従来の JD を用いた干渉信号除去方法を実現する装置について、図 6 および図 7 を参照して説明する。なお、復調するユーザ数を n として、以下の説明を行う。

【0004】図 6 は、従来の JD を用いた干渉信号除去装置の構成を示すブロック図である。図 7 は、従来の JD を用いた干渉信号除去装置において使用されるフレームフォーマットを示す模式図である。

【0005】図 6 において、受信信号は、遅延器 601 と整合フィルタ 602a ~ 整合フィルタ 602n とに送られる。なお、上記受信信号は、アンテナ (図示しない) により受信された後、無線部 (図示しない) により周波数変換等の所定の処理がなされたものである。遅延器 601 では、受信信号は、所定の時間だけ遅延され、後述する乗算器 604 に送られる。

【0006】整合フィルタ 602a ~ 整合フィルタ 602n では、受信信号のタイムスロットにおけるミッドアンプ部分 (図 7 参照) が用いられて、それぞれのユーザ毎にチャンネル推定がなされる。すなわち、整合フィルタ 602a ~ 整合フィルタ 602n では、それぞれユーザ 1 ~ ユーザ n に割り当てられた既知のミッドアンプと、上記受信信号におけるミッドアンプ部分と、の相関が想定される最大遅延幅の範囲においてとられることにより、各ユーザ毎のチャンネル推定値 (行列) が得られる。この後、整合フィルタ 602a ~ 整合フィルタ 602n より、ユーザ 1 ~ ユーザ n の各ユーザに対するチャンネル推定値は、Joint Detection (以

下、「JD」という。)部603に送られる。

【0007】JD部603では、上記各ユーザ毎のチャネル推定値を用いた以下に述べる行列演算が行われる。すなわち、まず、各ユーザ毎のチャネル推定値と、それぞれのユーザに割り当てられた拡散コードと、のたたみ込み演算が行われることにより、各ユーザ毎のたたみ込み演算結果(行列)が得られる。

【0008】これにより、各ユーザ毎のたたみ込み演算

$$[B] = ([A]^H \cdot [A])^{-1} \cdot [A]^H$$

ただし、 $[A]^H$ は、システムマトリクスの共役転置行列であり、 $([A]^H \cdot [A])^{-1}$ は、 $[A]^H$ ・

$[A]$ の逆行列である。

【0011】上記のような行列演算により得られた行列 $[B]$ は、乗算部604に送られる。乗算部604では、遅延器601から送られた受信信号のデータ部分(図7参照)と、JD部603から送られた行列と、の間で乗算処理がなされることにより、干渉が除去された各ユーザ毎のデータが得られる。このとき得られた各ユーザ毎のデータは、識別器605に送られる。識別器605では、乗算部604から送られた各ユーザ毎のデータは、硬判定がなされることにより、復調データが得られる。

【0012】以上のように、従来のJDを用いた干渉信号除去装置によれば、逆拡散およびRAKE合成を行うことなく、干渉を除去した復調データが得られる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のJDを用いた干渉信号除去装置においては、以下に述べるような要因により、復調データの精度が低下する可能性が少なからずあるという問題がある。

【0014】まず第1に、整合フィルタ602a～整合フィルタ602nにより得られる各ユーザごとのチャネル推定値には、誤差が含まれる可能性があるため、JD部603で得られる行列演算結果もまた誤差を含んだものとなる。この結果、乗算部604により得られる復調データの精度が低下する可能性がある。

【0015】ここで、チャネル推定値に含まれる誤差について図8を参照して説明する。図8は、従来のJDを用いた干渉信号除去装置におけるチャネル推定により得られたあるユーザの遅延プロファイルを示す模式図である。

【0016】図8に示すように、整合フィルタにて推定されたチャネル推定値により、あるユーザのパスと、そのパスの遅延時間が得られる。すなわち、推定値電力の高い有効パス801と有効パス802とが得られ、さらに、各有効パスの遅延時間も得られる。

【0017】このようにして、各ユーザ毎にチャネル推定が行われる。しかし、JD部603に送られるチャネル推定結果は、上述した有効パス以外だけでなく、これ以外の誤差を含んだものとなっているので、JD部60

結果を規則的に配置した行列(以下「システムマトリクス」という。)が得られる。ここでは、説明を簡単にするために、システムマトリクスを $[A]$ と表現する。

【0009】さらに、システムマトリクスを用いて次式に示す行列乗算が行われることにより、次式に示す行列 $[B]$ が得られる。

【0010】

3により得られる行列演算結果の精度が低下することになる。

【0018】第2に、CDMA方式の通信においては、他のユーザに対する干渉を低減するために、送信側装置の送信電力を必要最小限な範囲に抑えることが望ましい。このため、通話時において送信するデータがない場合には、上述したタイムスロット(図7参照)におけるミッドアンプル部分のみを送信するという方法が採られる。なお、この方法は、DTXと呼ばれる。

【0019】ところで、あるユーザ(ここでは、ユーザ2とする。)がDTXを用いてミッドアンプルのみを送信した場合には、従来のJDを用いた干渉信号除去装置においては、ユーザ2からのミッドアンプル部分を受信するため、ユーザ2からデータ部分も受信していると認識することになる。この結果、JD部603では、ユーザ2からデータ部分を受信しているとの認識のもとに、上述した行列演算が行われる。

【0020】ところが、実際には、ユーザ2はデータ部分を送信していないので、JD部603からの行列演算結果と受信信号との乗算結果により得られる復調データは、誤差を含んだものとなる。さらに、本来存在しないユーザ2の信号を復調しようとするために、装置全体の異常動作に至る可能性がある。

【0021】以上のように、従来のJDを用いた干渉信号除去装置においては、得られる復調データの精度が低下する可能性があるという問題がある。

【0022】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、高精度な復調データを取り出すことができる干渉信号除去装置を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の骨子は、受信信号から得られたチャネル推定値に基づいて算出された推定電力値に対してしきい値判定を行い、しきい値判定結果を行列演算に用いるようにしたことである。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、複数のユーザからの受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算手段と、前記チャネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定手段と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行っ

て復調データを得るジョイントディテクション演算手段と、を具備する構成を採る。

【0025】この構成によれば、受信信号から得られたチャンネル推定値に基づいて算出した推定電力としきい値とを比較することにより、チャンネル推定値における無効パスに対応する部分を除去することができるので、高精度な復調データを取り出すことができる。

【0026】本発明の第2の態様は、データの有無を示す識別信号を有する複数のユーザからの受信信号から前記識別信号を抽出する抽出手段と、前記受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算手段と、識別信号がデータ有りを示す場合に、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定手段と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算手段と、を具備する構成を採る。

【0027】この構成によれば、データ部分を含むユーザに対応するチャンネル推定値にたいしてのみ、しきい値処理を行うので、正確な行列演算処理を行うことができるので、高精度な復調データを取り出すことができると同時に、装置の異常動作を防止することができる。

【0028】本発明の第3の態様は、第1の態様又は第2の態様において、しきい値判定手段は、しきい値未満の推定電力値に対応するチャンネル推定値を零にして、しきい値を超える推定電力値に対応するチャンネル推定値のみをジョイントディテクション演算部に送る構成を採る。

【0029】この構成によれば、チャンネル推定値において、無効パスに対応する部分を取り除くことができるので、高精度に行列演算を行うことができる。これにより、高精度な復調データを取り出すことができる。

【0030】本発明の第4の態様は、第1の態様から第3の態様のいずれかにおいて、マッチドフィルタ演算手段は、受信信号の遅延を考慮した所定の期間のみについてマッチドフィルタ演算を行う構成を採る。

【0031】この構成によれば、受信信号における各ユーザの遅延時間を考慮して、チャンネル推定を行うことができるので、より確実にチャンネル推定値を求めることができる。これにより、さらに正確な復調データを取り出すことができる。

【0032】本発明の第5の態様の基地局装置は、第1の態様から第4の態様のいずれかの干渉信号除去装置を備えた構成を採る。

【0033】本発明の第6の態様の通信端末装置は、第5の態様の基地局装置と無線通信を行う構成を採る。

【0034】これらの構成によれば、高精度な復調データを取り出すことができる干渉信号除去装置を搭載するので、良好な通信を実現する基地局装置および通信端末装置を提供することができる。

【0035】本発明の第7の態様は、複数のユーザからの受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算工程と、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定工程と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算工程と、を具備する方法を採る。

【0036】この方法によれば、受信信号から得られたチャンネル推定値に基づいて算出した推定電力としきい値とを比較することにより、チャンネル推定値における無効パスに対応する部分を除去することができるので、高精度な復調データを取り出すことができる。

【0037】本発明の第8の態様は、データの有無を示す識別信号を有する複数のユーザからの受信信号から前記識別信号を抽出する抽出工程と、前記受信信号と既知信号との間の相関処理を行いチャンネル推定値を算出するマッチドフィルタ演算工程と、識別信号がデータ有りを示す場合に、前記チャンネル推定値から求められた推定電力値に対してしきい値判定を行うしきい値判定工程と、しきい値判定結果に対してジョイントディテクション演算を行って復調データを得るジョイントディテクション演算工程と、を具備する方法を採る。

【0038】この方法によれば、データ部分を含むユーザに対応するチャンネル推定値にたいしてのみ、しきい値処理を行うので、正確な行列演算処理を行うことができるので、高精度な復調データを取り出すことができると同時に、装置の異常動作を防止することができる。できる。

【0039】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0040】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロック図である。なお、ここでは、ユーザ数をnとして、以下の説明を行う。

【0041】図1において、遅延器101は、受信信号を所定の時間だけ遅延させて後述する乗算部105に送る。整合フィルタ102a～整合フィルタ102nは、受信信号を用いて相関をとることにより、それぞれユーザ1～ユーザnに対するチャンネル推定値を取り出し、取り出したチャンネル推定値をそれぞれしきい値処理部103a～しきい値処理部103nに送る。

【0042】しきい値処理部103a～しきい値処理部103nは、それぞれユーザ1～ユーザnに対するチャンネル推定値に基づいて求められる推定電力値に対してしきい値処理を行い、しきい値処理結果をJoint Detection（以下「JD」という。）部104に送る。なお、しきい値処理部103a～しきい値処理部103nのしきい値処理の詳細については、後述する。

【0043】JD部104は、しきい値処理部103a

～しきい値処理部 103n のそれぞれから送られたチャネル推定値を用いて行列演算を行い、行列演算結果を乗算部 105 に送る。乗算部 105 は、JD 部 104 からの行列演算結果と、遅延器 101 からの受信信号と、の乗算を行い、乗算結果を識別器 106 に送る。

【0044】識別器 106 は、乗算器 105 からの乗算結果に対して硬判定を行い、復調データを取り出す。

【0045】次いで、上記構成の干渉信号除去装置の動作について説明する。受信信号は、上述した図 7 に示すタイムスロットに従って送信された信号が、アンテナ（図示しない）を介して受信された後、無線部（図示しない）により周波数変換等の所定の処理がなされたものである。なお、図 7 に示すタイムスロットについては、上述したものと同様であるので、詳しい説明を省略する。

【0046】まず、上記受信信号は、遅延器 101 と整合フィルタ 102a～整合フィルタ 102n とに送られる。遅延器 101 では、受信信号は、所定の時間だけ遅延され、乗算器 105 に送られる。

【0047】整合フィルタ 102a～整合フィルタ 102n では、受信信号のタイムスロットにおけるミッドアンプル部分（図 6 参照）が用いられて、それぞれのユーザ毎にチャネル推定がなされる。すなわち、整合フィルタ 102a～整合フィルタ 102n では、それぞれユーザ 1～ユーザ n に割り当てられた既知のミッドアンプルと、上記受信信号におけるミッドアンプル部分と、の相関が想定される最大遅延幅の範囲においてとられることにより、各ユーザ毎のチャネル推定値（行列）が得られる。なお、上記チャネル推定値は、I 成分と Q 成分とからなる複素数で表現されるものである。

【0048】この後、整合フィルタ 102a～整合フィルタ 102n より、ユーザ 1～ユーザ n の各ユーザに対するチャネル推定値は、それぞれしきい値処理部 103a～しきい値処理部 103n に送られる。

【0049】しきい値処理部 103a～しきい値処理部 103n では、それぞれ整合フィルタ 102a～整合フィルタ 102n から送られたユーザ 1～ユーザ n のチャネル推定値に対してパワー演算が施されることにより求められた推定値電力に対してしきい値処理がなされる。ここで、簡略化のために、各しきい値処理部のしきい値処理について、ユーザ 1 のチャネル推定値を扱うしきい値処理部 103a を例にとり、さらに図 2 および図 3 を参照して説明する。

【0050】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る干渉信号除去装置における整合フィルタ 102a のチャネル推定値に対するパワー演算により得られたユーザ 1 の遅延プロファイルを示す模式図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る干渉信号除去装置におけるしきい値処理部 103a のしきい値処理により得られたユーザ 1 の遅延プロファイルを示す模式図である。

10

20

30

40

50

【0051】図 2 において、各時間ごとのチャネル推定値の電力の大きさが示されている。ここで、推定値電力は、チャネル推定値に対するパワー演算、すなわち、チャネル推定値における I 成分および Q 成分の 2 乗和により、算出されたものである。

【0052】まず、すべての推定値電力のうち、その大きさが、しきい値以上であるものについては、有効パスとして判定され、しきい値を下回るものについては、無効パスとして判定される。この結果、パス 201 とパス 202 は、有効パスとして判定され、これら以外の推定値電力は、すべて無効パスとして判定される。なお、この無効パスは、ユーザ 1 のパス以外のユーザのパス、または、その他の様々な要因により生じた推定値の電力である。このようにして、有効パスとして用いられるものは、図 3 に示すように、パス 201 とパス 202 のみとなる。

【0053】この後、チャネル推定値において、有効パス以外に対応する部分（チップ単位）が除去され、除去された結果は、ユーザ 1 のしきい値処理後のチャネル推定値として、JD 部 104 に送られる。

【0054】上記しきい値は、以下のようにして設定される。すなわち、複数回復調処理を行うことにより得られた復調データの精度と、各回において設定したしきい値と、に基づいて適切なしきい値が得られる。これにより、最適なしきい値として、推定値電力の最大電力から X [dB] 差し引いた値を設定することができる。

【0055】また、上記以外に、複数回復調処理を行い、各回の復調処理におけるしきい値のうち復調データの精度が良好であった場合のしきい値を抽出し、このしきい値の平均値をとった値を最適なしきい値として設定することができる。なお、しきい値としては、上述の方法だけでなく、復調データの精度、伝送路の状態等の他様々な条件に応じて、適宜変更することが可能である。

【0056】さらに、上記のようにして設定した最適なしきい値を様々な条件に応じて、適宜増減した値を新たなしきい値として用いることができる。以上が、しきい値処理である。

【0057】しきい値処理部 103a～しきい値処理部 103n によるしきい値処理後のチャネル推定値は、JD 部 104 に送られる。

【0058】JD 部 104 では、上記各ユーザ毎のチャネル推定値を用いた以下に述べる行列演算が行われる。すなわち、まず、各ユーザ毎のチャネル推定値と、それぞれのユーザに割り当てられた拡散コードと、のたたみ込み演算が行われることにより、各ユーザ毎のたたみ込み演算結果（行列）が得られる。

【0059】これにより、各ユーザ毎のたたみ込み演算結果を規則的に配置した行列（以下「システムマトリクス」という。）が得られる。ここでは、説明を簡単にするために、システムマトリクスを [A] と表現する。

【0060】さらに、システムマトリクスを用いて、上述した式に従って行列乗算が行われることにより、行列[B]が得られる。上記のような行列演算により得られた行列[B]は、乗算部105に送られる。乗算部105では、遅延器101から送られた受信信号のデータ部分(図6参照)と、JD部104から送られた行列と、の間で乗算処理がなされることにより、干渉が除去された各ユーザ毎のデータが得られる。このとき得られた各ユーザ毎のデータは、識別器105に送られる。識別器105では、乗算部104から送られた各ユーザ毎のデータは、硬判定がなされることにより、復調データが得られる。

【0061】次いで、本実施の形態に係る干渉信号除去装置により得られた復調データの精度について、図4を参照して説明する。図4は、本実施の形態に係る干渉信号除去装置により得られた復調データの精度を、従来方式の装置における精度と比較して示すグラフである。

【0062】図4において、受信信号の雑音電力密度(図中「NO」)と受信信号の1ビット当りの平均符号エネルギー(図中「Eb」)との比、に対する復調データのBER(ビット誤り率)が、本実施の形態に係る干渉信号除去装置と従来方式の装置のそれぞれについて示されている。なお、同図において、○プロットは、本実施の形態に係る干渉信号除去装置で測定した値であり、△プロットは、従来の干渉信号除去装置で測定した値である。

【0063】同図から明らかなように、本実施の形態によれば、復調データのBERをある水準に保つために必要な送信電力を、従来方式に比べて抑えることができる。すなわち、本実施の形態に係る干渉信号除去装置によれば、復調データの精度を向上させることができるだけでなく、復調データの精度に影響を与えることなく送信側装置における送信電力を抑えることができる。これにより、他のユーザに対する干渉を抑えることができる。

【0064】このように、本実施の形態によれば、チャネル推定値における無効パスに対応する部分を除去した結果を用いて行列演算を行った後、この行列演算結果を用いて復調データを取り出すので、高精度な復調データを得ることができる。さらに、復調データの精度に影響を与えることなく、送信側装置の送信電力を抑えることができるので、他のユーザに与える干渉を抑えることができる。

【0065】(実施の形態2) 実施の形態2は、実施の形態1において、DTXを用いて送信された信号に対応できるようにした形態である。以下、本実施の形態に係る干渉信号除去装置について、図5を参照して説明する。

【0066】図5は、本発明の実施の形態2に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロック図である。なお、同

図において、実施の形態1(図1)と同様の構成については、同一符号を付して詳しい説明を省略する。以下、実施の形態2に係る干渉信号除去装置において、実施の形態1と相違する点のみについて説明する。

【0067】まず、本実施の形態に係る干渉信号除去装置に対して信号を送信する送信側装置においては、あらかじめDTXに関する情報を含んだ送信信号を送信する。すなわち、送信側装置は、上述したタイムスロット(図7参照)のミッドアンプル部分に、DTXを用いるか否かを示す情報、換言すれば、ミッドアンプル部分のみを送信するのかデータ部分を含むすべての信号を送信するのかを示す情報を、付加した信号を送信する。

【0068】上記のようにして送信側装置により送信された信号が、本実施の形態に係る干渉信号除去装置により受信される。

【0069】図5において、整合フィルタ102a~整合フィルタ102nにより得られたチャネル推定値は、それぞれスイッチ501a~スイッチ501nと図示しない経路を介して制御部500とに送られる。

【0070】制御部500では、整合フィルタ102a~整合フィルタ102nからのチャネル推定結果を用いて、各ユーザが送信した信号がDTXを用いて送信された信号であるか否かの判定がなされる。さらに、制御部500からは、上記判定結果に応じて、スイッチ501a~スイッチ501nに対して、切替制御に関する信号が送信される。

【0071】すなわち、制御部500は、スイッチ501a~スイッチ501nのうち、対応するユーザの信号がDTXを用いて送信されたものである場合には、そのスイッチに対して、チャネル推定値をリセット部に送信する旨の信号を送り、逆に、対応するユーザの信号がDTXを用いずに送信されたものである場合には、そのスイッチに対して、実施の形態1と同様にチャネル推定値をしきい値処理部に送信する旨の信号を送る。

【0072】スイッチ501a~スイッチ501nでは、上述した制御部500からの制御信号に応じて、それぞれ整合フィルタ102a~整合フィルタ102nから送られたチャネル推定値を、リセット部502a~リセット部502nまたはしきい値処理部103a~しきい値処理部103nに対して送る。

【0073】リセット部502a~リセット部502nでは、それぞれスイッチ501a~スイッチ501nから送られたチャネル推定値はリセットされる。リセットされた結果は、JD部104に送られる。ここで、リセットされた結果というのは、このユーザが存在しない場合における出力結果と等価である。

【0074】JD部104では、DTXを用いて送信されたユーザの信号は、存在しないユーザの信号として扱われて、上述した行列演算が行われる。この結果、識別器106からは、高精度な復調データが得られる。

【0075】このように、本実施の形態によれば、受信信号におけるミッドアンプル部分に含まれたDTXに関する情報に応じて、受信信号においてデータ部分が存在しないユーザに対応するチャネル推定値をリセットするので、正確に行列演算が行うことができる。これにより、高精度な復調データを取り出すことができる。

【0076】なお、上記実施の形態において説明した干渉信号除去装置は、CDMA方式の無線通信システムにおける基地局装置および無線通信端末装置に搭載可能なものである。

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高精度な復調データを取り出すことができる干渉信号除去装置を提供することができる。

【0077】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に係る干渉信号除去装置におけるチャネル推定値に対するパワー演算により得られた遅延プロファイルを示す模式図

【図3】実施の形態1に係る干渉信号除去装置におけるしきい値処理により得られた遅延プロファイルを示す模

式図

【図4】実施の形態1に係る干渉信号除去装置により得られた復調データの精度を示すグラフ

【図5】本発明の実施の形態2に係る干渉信号除去装置の構成を示すブロック図

【図6】従来のJDを用いた干渉信号除去装置の構成を示すブロック図

【図7】従来のJDを用いた干渉信号除去装置において使用されるフレームフォーマットを示す模式図

10 【図8】従来のJDを用いた干渉信号除去装置におけるチャネル推定により得られた遅延プロファイルを示す模式図

【符号の説明】

102a～102n 整合フィルタ

103a～103n しきい値処理部

104 JD部

105 乗算部

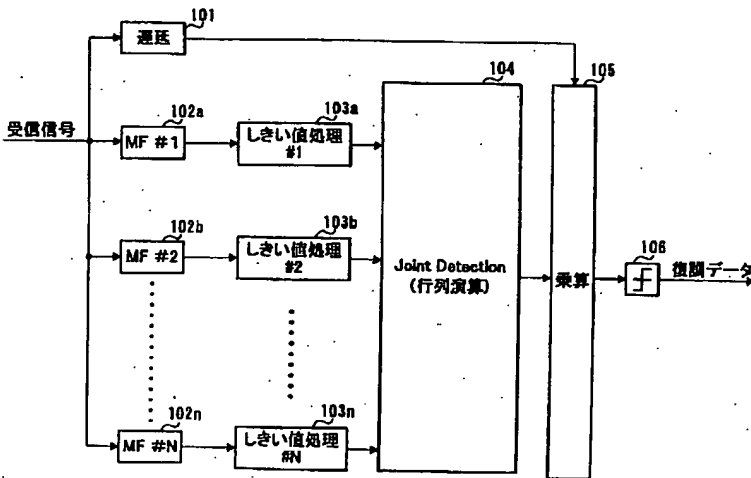
106 識別器

500 制御部

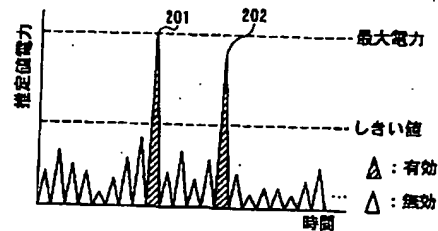
20 501a～501n スイッチ

502a～502n リセット部

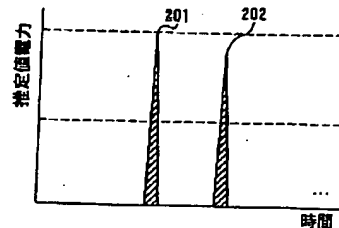
【図1】



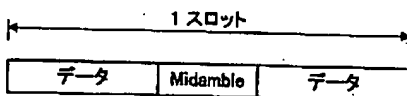
【図2】



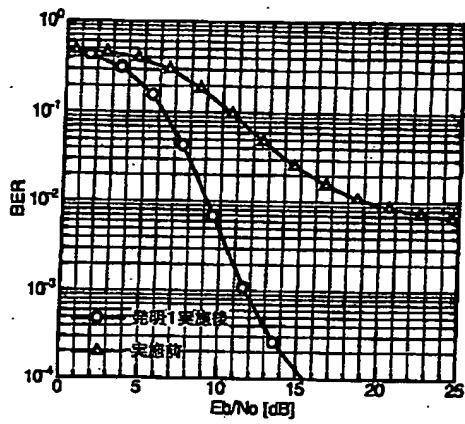
【図3】



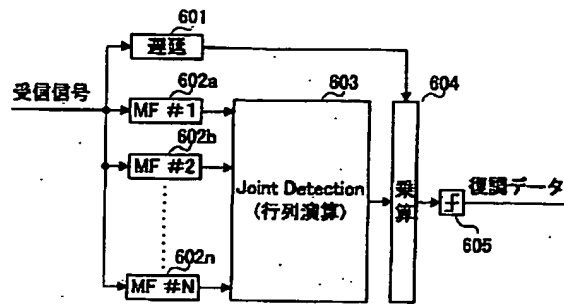
【図7】



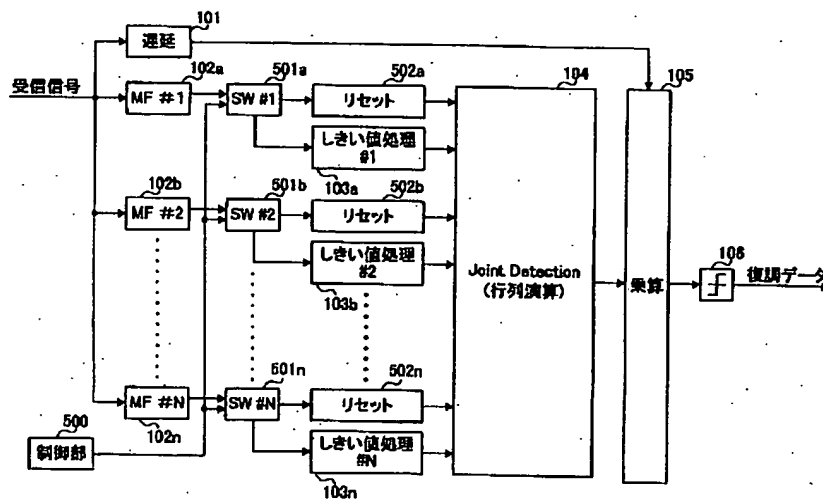
【図4】



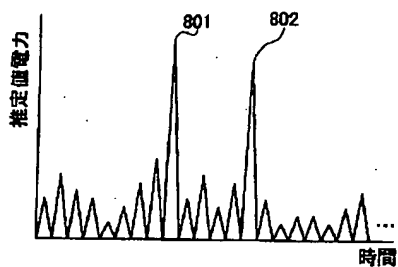
【図6】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE33 EE35
5K052 AA01 BB01 BB15 CC06 DD03
EE01 EE13 EE25 FF01 FF31
GG20 GG42